УДК 621.9.06-83

Ю.А. МАРКАРЬЯН, Д.В. ТРИНЦ

КОНТРОЛЬ АКТИВНОЙ МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ

Рассматривается высокоточное, быстродействующее устройство измерения активной электрической мощности.

Ключевые слова: *активная электрическая мощность, металлорежущие станки, электропривод.*

Введение. Системы стабилизации мощности резания повышают производительность станков, позволяют улучшить использование электропривода и режущего инструмента. Однако непосредственное измерение мощности резания невозможно и поэтому для её оценки измеряют мощность, потребляемую асинхронным электроприводом станка [1].

Описание конструкции устройства. Устройство измерения активной мощности состоит из трёх последовательно соединенных функциональных схем: первая – согласующие усилители, на входы которых с измерительных сопротивлений подаются напряжения u_i, u_u, отображающие мгновенные значения тока и напряжения, потребляемые электроприводом; вторая – умножитель сигналов, которые поступают от согласующих усилителей, третья – фильтр низких частот (ФНЧ), соединённый с выходом умножителя. Конструктивно устройство выполнено на двух микросхемах. Согласующие операционные усилители и ФНЧ представлены интегральной схемой TL084, а умножитель - интегральной схемой AD734.

Вычисление активной мощности в устройстве. Предположим, что угол сдвига по фазе между током и напряжением в нагрузке равен *φ.*

Выразим мгновенные значения электрических величин с помощью их действующих значений:

$$u_i = U_{i\partial.}\sqrt{2}\sin\omega t, \qquad u_u = U_{u\partial.}\sqrt{2}\sin(\omega t + \varphi),$$

где $U_{i\partial.}$ и $U_{u\partial.}$ - отображения действующих значений тока и напряжения в электроприводе. Напряжения u_u и u_i поступают на входы согласующих операционных усилителей. На выходах усилителей имеем напряжения:

$$u_u = K_1 u_u, \qquad u_i = K_2 u_i,$$

где K_1, K_2 - коэффициенты передачи операционных усилителей.

После перемножения значений u_u и u_i на выходе умножителя имеем напряжение u_y, которое представлено постоянной и переменной составляющими:

$$u_y = K_1K_2K_3u_uu_i = 2K\,U_{u\partial.}U_{i\,\partial.}\sin\omega t\,\sin\left(\omega t + \varphi\right) =$$

$$= K\,U_{u\partial.}U_{i\,\partial.}\cos\varphi - K\,U_{u\,\partial.}U_{i\,\partial.}\cos(2\omega t + \varphi),$$

где K_3 - коэффициент передачи умножителя, а $K = K_1K_2K_3$.

Сигнал u_y поступает на вход ФНЧ [2]. Так как ФНЧ исключает переменную составляющую, то напряжение - U_P на его выходе, с учётом собственного коэффициента передачи – K_4, определяется выражением

$$U_p = K_4 K\, U_{i\partial.} U_{u\,\partial.} = KU_{i\,\partial.} U_{u\,\partial.} \cos\varphi$$

и пропорционально активной мощности, потребляемой электроприводом.
Вывод. Рассмотренное устройство обладает простотой схемного решения, а также повышенной точностью измерения (не более 0,1% от полной шкалы значений мощности) и высоким быстродействием (ширина полосы входного сигнала до 10 MHz), что подтверждается результатами эксперимента.

Библиографический список

1. *Корытин А.М.* Автоматизация типовых технологических процессов и установок / А.М. Корытин. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – С. 291-297.
2. *Крекрафт Д.* Аналоговая электроника. Техносфера / Д. Крекрафт, С. Джерджли. – М., 2005. – С. 208-217.

Материал поступил в редакцию 04.01.08.

J.A. MARKARIAN. D.V. TRINZ

THE CONTROL OF THE ACTIVE ELECTRIC POWER CONSUMED BY METAL – CUTTING LATHES DRIVE

The highly precise control device of active electric power consumed by metal – cutting lathes drives is described.

МАРКАРЬЯН Юлия Артемовна, аспирант кафедры «Автоматизация производственных процессов» Донского государственного технического университета. Окончила РГЭА (1998), ДГТУ (2004).
Область научных интересов: динамический контроль процессов резания металлов.
Имеет 8 научных публикаций.

ТРИНЦ Дмитрий Викторович (р.1982), ассистент кафедры «Электротехника и электроника» Донского государственного технического университета. Окончил ДГТУ (2004).
Научные интересы: электрические измерения, контроль технологических процессов.
Автор 2 научных публикаций.